

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 4 年 1 月 9 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 4 - 0 0 4 8 3 0
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 4 - 0 0 4 8 3 0]

出 願 人 日本精工株式会社
Applicant(s): N S K プ レ シ ジ ョ ン 株 式 会 社

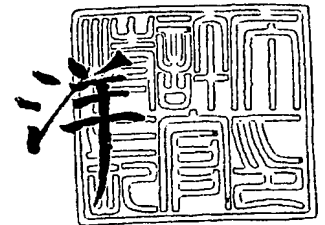
Best Available Copy



2 0 0 5 年 2 月 1 7 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



出証番号 出証特 2 0 0 5 - 3 0 1 1 4 1 0

【書類名】 特許願
【整理番号】 KNS0060
【提出日】 平成16年 1月 9日
【あて先】 特許庁長官 今井 康夫 殿
【国際特許分類】 F16H 25/22
【発明者】
 【住所又は居所】 群馬県前橋市鳥羽町78番地 N S K プレシジョン株式会社内
 【氏名】 矢部 孝之
【特許出願人】
 【識別番号】 000004204
 【氏名又は名称】 日本精工株式会社
【特許出願人】
 【識別番号】 302066618
 【氏名又は名称】 N S K プレシジョン株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100069615
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 金倉 喬二
 【電話番号】 03-3580-7743
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 008855
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

外周面に螺旋状の軸軌道溝を形成した複数のねじ軸と、該ねじ軸を接合する接合部材と、内周面に前記軸軌道溝に対向するナット軌道溝を形成したナットと、前記軸軌道溝とナット軌道溝との間に装填された複数のボールとを備え、

前記複数のねじ軸の軸軌道溝の位相を合わせて前記接合部材で接合してねじ軸組立体を形成し、該ねじ軸組立体の軸軌道溝と前記ナット軌道溝とを前記複数のボールを介して螺合させたことを特徴とするボールねじ装置。

【請求項 2】

請求項 1 において、

前記接合部材の外径を、前記装填された複数のボールのボールピッチ円直径から前記ボールの直径を減じた直径以下としたことを特徴とするボールねじ装置。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 において、

前記接合部材の軸方向長さを、前記ナットの有効巻数に相当する軸方向長さ以下としたことを特徴とするボールねじ装置。

【請求項 4】

請求項 1、請求項 2 または請求項 3 において、

前記ねじ軸の接合を、前記ねじ軸の段部端面と、前記接合部材の端面とを突き合わせることにより行うことを特徴とするボールねじ装置。

【請求項 5】

請求項 1、請求項 2 または請求項 3 において、

前記ねじ軸の接合を、前記接合部材の内部で前記ねじ軸の端面を突き合わせるにより行うことを特徴とするボールねじ装置。

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 4 または請求項 5 において、

前記ねじ軸の軸芯部に潤滑剤通路を設けると共に、前記接合部材の側壁に潤滑剤供給口を設けたことを特徴とするボールねじ装置。

【請求項 7】

請求項 6 において、

前記ナットが、前記接合部材を通過する時に、前記潤滑剤供給口から潤滑剤を供給することを特徴とするボールねじ装置。

【請求項 8】

請求項 1 において、

前記複数のねじ軸に前記ボールが装填されないもう一つの軸軌道溝を設けると共に、前記接合部材を前記軸軌道溝に沿った螺旋状のコイル体とし、前記もう一つの軸軌道溝に前記コイル体を巻きつけて前記ねじ軸を接合することを特徴とするボールねじ装置。

【書類名】明細書**【発明の名称】ボールねじ装置****【技術分野】****【0001】**

本発明は、工作機械や精密機械等の機械装置の移動体の送り機構や搬送装置等に用いられるボールねじ装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

一般に、ボールねじ装置のストロークを変更する場合には、そのストロークに応じて1本のねじ軸を製作して対処している。

この場合に、複数のねじ軸を接合して1本のねじ軸として対処すれば、容易にねじ軸の長さを変更してボールねじ装置のストローク変更の多様な要求に応えることができる訳であるが、ボールねじ装置のねじ軸を接合する先行技術文献は見当たらない。

【0003】

従来、軸を接合する技術としては、接合する一方の軸の端部に嵌合穴とねじ穴を有する軸方向の段付凹部を形成し、他方の軸の端部に嵌合部とねじ部を有する段付凸部を形成してねじ穴にねじ部を螺合させると共に嵌合穴に嵌合部を圧入し、接合した2本の軸の半径方向の位置ずれを防止している（例えば、特許文献1参照。）。

【特許文献1】特開平5-279928号公報（第2頁段落0012-第3頁段落0017、第1図）

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

しかしながら、上述した従来、軸の接合技術においては、2本の軸の半径方向の位置ずれは防止できるもののその円周方向の位置は、ねじ部のねじ穴への噛合始めの位相と両方の軸の当接面が当接するときの捩込み長さにより決まってしまうため、ボールねじ装置のねじ軸に特有なねじ軸の外周面に形成した軸軌道溝の位相合せが困難であるという問題がある。

【0005】

本発明は、上記の問題点を解決するためになされたもので、ボールねじ装置に用いることができるねじ軸を接合により形成する手段を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0006】**

本発明は、上記課題を解決するために、外周面に螺旋状の軸軌道溝を形成した複数のねじ軸と、該ねじ軸を接合する接合部材と、内周面に前記軸軌道溝に対向するナット軌道溝を形成したナットと、前記軸軌道溝とナット軌道溝との間に装填された複数のボールとを備え、前記複数のねじ軸の軸軌道溝の位相を合わせて前記接合部材で接合してねじ軸組立体を形成し、該ねじ軸組立体の軸軌道溝と前記ナット軌道溝とを前記複数のボールを介して螺合させたことを特徴とする。

【発明の効果】**【0007】**

このように、本発明は、複数のねじ軸の軸軌道溝の位相を合わせて接合部材で接合してねじ軸組立体を形成するようにしたことによって、ナット内に装填されているボールを円滑に接合部材を通過させることができると共に、ねじ軸組立体の長さを容易に変更すること可能となり、ボールねじ装置のストローク変更への多様な要求に応えることができるという効果が得られる。

【発明を実施するための最良の形態】**【0008】**

以下に、図面を参照して本発明によるボールねじ装置の実施例について説明する。

【実施例1】

【0009】

図1は実施例1のボールねじ装置を示す断面図、図2は実施例1の捩込み間座を示す断面図である。

図1において、1はボールねじ装置であり、例えばリターンチューブ式の連通路を有するボールねじ装置である。

2a、2bはボールねじ装置1のねじ軸であり、合金鋼や炭素鋼等の鋼材で製作され、その外周面に略半円弧形状の軸軌道溝3が一定のリードで螺旋状に形成されている。

【0010】

ねじ軸2a、2bの端部には軸方向長さが B_s の凸部4が設けられており、その凸部4の先端部にはねじ部5が形成され、ねじ部5と段部端面4aの間には嵌合部6が形成されている。それぞれのねじ軸2a、2bの反対側の端部においても同様である。

7はボールねじ装置1のナットであり、合金鋼や炭素鋼等の鋼材で製作され、その内周面には軸軌道溝3と対向する略半円弧形状のナット軌道溝8が軸軌道溝3と同じリードで形成されている。

【0011】

9はボールであり、合金鋼等の鋼材またはセラミック材等で製作された球体であって、軸軌道溝3とナット軌道溝8の間に複数装填される。

10はフランジ部であり、ナット7の外周部に設けられ、フランジ部10に設けた図示しないボルト穴により機械装置の移動体にボルト等で固定される。

図2において、11は接合部材としての捩込み間座であり、合金鋼や炭素鋼等の鋼材で略円筒状に製作され、その外径 D_k は軸軌道溝3とナット軌道溝8の間に装填された複数のボール9のボールピッチ円直径 D_p （図1参照）からボール9の直径 d_w を減じた直径以下、つまり $D_k \leq D_p - d_w$ なる関係に成形され、その軸方向長さ B_k はナット軌道溝8の有効巻数に相当する軸方向長さ以下に成形される。

【0012】

また、外径 D_k は、 $D_k \geq D_p - d_w - 0.1d_w$ なる関係をも満たすことが望ましい。

なお、ナット軌道溝8の有効巻数は、図示しないリターンチューブとナット軌道溝8の連結部の間に存在する螺旋状のナット軌道溝8の巻数のことである。

12はねじ穴であり、捩込み間座11の内周面で軸方向の中央部に設けられ、ねじ軸2a、2bの凸部4のねじ部5が螺合する。

【0013】

13は嵌合穴であり、捩込み間座11の内周面のねじ穴12の両側で捩込み間座11の端面11aの間に設けられ、ねじ軸2a、2bの凸部4の嵌合部6が嵌合する。

このため、嵌合穴13の内径と嵌合部6の外径とはそれらの嵌合が圧入またはスキマバメとなるように形成されている。

上記のねじ軸2a、2bは、これらの間に配置された捩込み間座11により接合されて1本のねじ軸組立体15として形成される。

【0014】

このねじ軸組立体15の軸軌道溝3とこれに対向するナット7のナット軌道溝8およびこれを連結する図示しないリターンチューブにより循環路が形成され、この循環路に複数のボール9と所定の量の潤滑剤、例えばグリースが封入される。

これにより、軸軌道溝3とナット軌道溝8とがボール9を介して螺合し、ねじ軸組立体15またはナット7を回転させることによってボール9が循環路を循環しながらナット7を軸方向に移動させる。

【0015】

なお、ねじ軸組立体15の両端に位置するねじ軸の端部の凸部4の形成は省略するようにしてもよい。

本実施例の捩込み間座11の軸方向長さ B_k は、上記したナット軌道溝8の有効巻数に相当する軸方向長さ以下で、ねじ軸2a、2bの凸部4の軸方向長さ B_s の和よりは長く

成形される。これによりねじ軸 2 a、2 b の端面 4 b 間に隙間が形成された状態で、ねじ軸 2 a、2 b の間に配置された嵌込み間座 11 の端面 11 a とねじ軸 2 a、2 b の段部端面 4 a とが当接してねじ軸 2 a、2 b が接合される。

【0016】

このため、嵌込み間座 11 の軸方向長さ B_k は、ねじ軸 2 a、2 b の間で切り取られた軸軌道溝 3 のリードの長さに設定し、その端数分の角度を等分して凸部 4 のねじ部 5 の嵌込み間座 11 のねじ穴 12 との噛合始めと軸軌道溝 3 の段部端面 4 a の開口との位相差と嵌込み回転数（ねじ部 5 とねじ穴 12 との噛合始めから端面 11 a と段部端面 4 a とが当接するまでの回転数をいう。）とを決定する。

【0017】

例えば、切り取られた軸軌道溝 3 のリードの長さが 1.5 リード分であれば、その端数分の角度は 180 度（360 度 \times 0.5）であり、嵌込み回転数を整数となるように設定すれば、ねじ部 5 のねじ穴 12 との噛合始めと軸軌道溝 3 の段部端面 4 a の開口との位相差を 90 度（180 度 / 2）に決定する。

この場合に、端数を持つような嵌込み回転数を設定した場合は、その端数分の角度をリードの端数から求めた角度に加えて位相差を決定すればよい。

【0018】

また、各ねじ軸のねじ部 5 のねじ穴 12 との噛合始めと軸軌道溝 3 の段部端面 4 a の開口との位相差は、その和がリードの端数から求めた角度となるように設定してこれに応じたそれぞれの嵌込み回転数を決定するようにしてもよい。

上記の構成の作用について説明する。

上記の各部の寸法を有するねじ軸 2 a、2 b を接合部材である嵌込み間座 11 を用いて接合する場合は、ねじ軸 2 a の凸部 4 のねじ部 5 を嵌込み間座 11 のねじ穴 12 に嵌込み、嵌合部 6 と嵌合穴 13 とを嵌合させながら更に押し込んで端面 11 a と段部端面 4 a とを当接させて締付ける。

【0019】

そして、ねじ軸 2 b を嵌込み間座 11 の反対側から上記と同様にして嵌込み、端面 11 a と段部端面 4 a とを当接させて締付ける。

これにより 2 本のねじ軸 2 a、2 b を軸軌道溝 3 の位相を合せた状態で 1 本のねじ軸組立体 15 として組立てることができる。

このようなねじ軸組立体 15 に複数のボール 9 を介してナット 7 を螺合させてボールねじ装置 1 を組立て、例えばねじ軸組立体 15 を回転させるとナット 7 がねじ軸組立体 15 の軸方向に移動する。

【0020】

そして、ナット 7 がねじ軸 2 a とねじ軸 2 b との接合部に達すると、ボール 9 はねじ軸 2 a の軸軌道溝 3 から外れ、嵌込み間座 11 の外周面に支えられながらナット軌道溝 8 に案内されて嵌込み間座 11 を移動し、ねじ軸 2 b の段部端面 4 a に達すると、再び軸軌道溝 3 に復帰してナット軌道溝 8 との間を転動する。

この時、嵌込み間座 11 の軸方向長さ B_k は、ねじ軸 2 a、2 b の間で切り取られた軸軌道溝 3 のリードの長さとなっており、嵌込み回転数とねじ部 5 のねじ穴 12 との噛合始めと軸軌道溝 3 の段部端面 4 a の開口との位相差によりねじ軸 2 a、2 b の軸軌道溝 3 の位相を合せてあるので、ボール 9 はねじ軸 2 a から嵌込み間座 11 を通過してねじ軸 2 b へ円滑に移動することができる。

【0021】

また、嵌込み間座 11 の外径 D_k をボールピッチ円直径 D_p からボール 9 の直径 d_w を減じた直径以下としているので、嵌込み間座 11 を通過するボール 9 がナット軌道溝 8 と嵌込み間座 11 の外周面との間に挟みつけられて移動抵抗が増加することを防止することができる。

更に、ねじ軸 2 a、2 b の凸部 4 に嵌合部 6 を設け、この嵌合部 6 を嵌込み間座 11 の嵌合穴 13 に嵌合するので、ねじ軸 2 a、2 b を嵌込み間座 11 により接合した時にその

同軸度を保つことができる。

【0022】

更に、振込み間座 11 の軸方向長さ B_k をナット軌道溝 8 の有効巻数に相当する軸方向長さ以下としているので、ナット 7 が振込み間座 11 を通過する時に、装填されている複数のボール 9 の少なくとも 1 つが必ず軸軌道溝 3 とナット軌道溝 8 の間を転動することができ、ナット 7 をねじ軸 2 a からねじ軸 2 b へ円滑に受け渡すことができる。

更に、振込み間座 11 の軸方向長さ B_k は、ねじ軸 2 a、2 b の凸部 4 の軸方向長さ B_s の和よりは長く形成されているので、振込み間座 11 の端面 11 a をねじ軸 2 a、2 b の段部端面 4 a に必ず当接させることができ、振込み間座 11 の軸方向長さ B_k を管理することによりねじ軸組立体 15 の軸方向長さやねじ軸 2 a、2 b 間の距離を容易に管理することができる。

【0023】

以上説明したように、本実施例では、複数のねじ軸の軸軌道溝の位相を合わせて接合部材としての振込み間座で接合してねじ軸組立体を形成するようにしたことによって、ナット内に装填されているボールを円滑に振込み間座を通過させることができると共に、ねじ軸組立体の長さを容易に変更すること可能となり、ボールねじ装置のストローク変更への多様な要求に応えることができる。

【0024】

また、振込み間座の外径 D_k をボールピッチ円直径 D_p からボールの直径 d_w を減じた直径以下としたことによって、振込み間座を通過するボールがナット軌道溝と振込み間座の外周面との間に挟みつけられて移動抵抗が増加することを防止することができる。

更に、振込み間座の軸方向長さ B_k をナット軌道溝の有効巻数に相当する軸方向長さ以下としたことによって、ナットが振込み間座を通過する時に、装填されている複数のボールの少なくとも 1 つが必ず軸軌道溝とナット軌道溝の間を転動することができ、ナットを複数のねじ軸間で円滑に受け渡すことができる。

【0025】

なお、本実施例では、ねじ軸組立体を構成する複数のねじ軸は 2 本として説明したが、上記と同様にしてねじ軸を接合すれば何本でもねじ軸を接合することができ、上記と同様の効果を奏することができる。

【実施例 2】

【0026】

図 3 は実施例 2 のボールねじ装置組立体を示す断面図である。

なお、上記実施例 1 と同様の部分は、同一の符号を付してその説明を省略する。

図 3 において、21 はボールねじ装置組立体であり、本実施例ではねじ軸組立体 15 が固定され、ナット 7 が回転してねじ軸組立体 15 上を軸方向に移動する形式のボールねじ装置組立体である。

【0027】

22 は軸受箱であり、背面合せにしたアンギュラ玉軸受 23 がインナケース 24 とアウトケース 25 の間に組込まれて構成され、インナケース 24 がナット 7 の外周面とフランジ部 10 とによりナット 7 に固定され、アウトケース 25 が機械装置等の移動体に固定される。これによりアウトケース 25 がアンギュラ玉軸受 23 を介してインナケース 24 に固定されているナット 7 を回転自在に支持する。

【0028】

26 は駆動用のモータであり、アウトケース 25 に固定されたブラケット 27 に取付けられ、モータ 26 の回転軸に取付けられた駆動プーリ 28 によりコグドベルト等の無端ベルト 29 を介してナット 7 に取付けられた従動プーリ 30 を駆動する。

31 はねじ軸係止台であり、ねじ軸組立体 15 の両端に設けられ、ねじ軸組立体 15 の回転および軸方向の移動に係止する。

【0029】

32 は潤滑剤通路であり、ねじ軸 2 a、2 b の軸芯部に設けられた軸方向の貫通穴であ

って、ねじ軸係止台 31 から供給される潤滑油等の液状の潤滑剤をねじ軸 2a、2b の接合部へ導く通路である。

図 4 において、33 は潤滑剤供給口であり、接合部材としての振込み間座 11 の側壁を半径方向に貫通する貫通穴であって、潤滑剤通路 32 により導かれた潤滑剤をナット 7 と振込み間座 11 の間に流出させる。

【0030】

本実施例の潤滑油供給口 33 は、ねじ軸 2a、2b の間で切り取られた軸軌道溝 3 の軌跡を避けて穿孔されており、振込み間座 11 の外周面を通過するボール 9 の移動を妨げないように考慮されている。

上記の構成の作用について説明する。

実施例 1 と同様にして組立てられたボールねじ装置 1 は、ねじ軸組立体 15 の両端をねじ軸係止台 31 に係止し、ナットを軸受箱 22 に固定して駆動プーリ 28 と従動プーリ 30 の間に無端ベルト 29 を掛け渡してボールねじ装置組立体 21 として組立てられる。

【0031】

そして、モータ 26 が回転すると、駆動プーリ 28 の回転力が無端ベルト 29、従動プーリ 28 を経由してナット 7 へ伝えられ、ナット 7 が回転する。

この時、ナット 7 はアンギュラ玉軸受 23 により回転自在の支持されているので、ナット 7 のみが回転し、両端をねじ軸係止台 31 に係止されたねじ軸組立体 15 上を軸方向に移動して機械装置等の移動台を軸方向に移動させる。

【0032】

ナット 7 がねじ軸 2a とねじ軸 2b との接合部に達すると、ボール 9 は上記実施例 1 と同様にしてボール 9 が振込み間座 11 の外周面を通過する。

このナット 7 のねじ軸 2a とねじ軸 2b との接合部の通過時に、図示しない潤滑剤供給装置から潤滑剤が圧送され、ねじ軸係止台 31、潤滑剤通路 32 を経由してねじ軸 2a、2b の端面 4b の隙間から振込み間座 11 の内部に供給され、その潤滑剤が潤滑剤供給口 33 を通してナット 7 と振込み間座 11 の間に流出し、そこを通過するボール 9 に潤滑剤を供給する。ナット 7 の通過後に潤滑剤の供給は停止される。

【0033】

この時、潤滑剤供給口 33 は、ねじ軸 2a、2b の間で切り取られた軸軌道溝 3 の軌跡を避けて穿孔されているので、ボール 9 が潤滑剤供給口 33 に落ち込むことなく円滑に通過させることができると共に、比較的大きな穴を穿孔することができ、潤滑剤を十分に供給することが可能になる。

また、振込み間座 11 に潤滑剤供給口 33 を設けることにより軸軌道溝 3 に潤滑剤供給口 33 を設ける必要がなくなり、ねじ軸 2a、2b の製作が容易になる。

【0034】

なお、本実施例の振込み間座 11 はその端面 11a がねじ軸 2a、2b の段部端面 4a と当接して締付けられているので、潤滑剤が外部に漏れ出すことはない。

以上説明したように、本実施例では、上記実施例 1 と同様の効果に加えて、接合部材としての振込み間座に潤滑油供給口を設けるようにしたことによって、軸軌道溝に穿孔していた潤滑剤供給口を廃止することができ、ねじ軸の加工時間を短縮することができる。

【0035】

また、潤滑剤供給口をねじ軸 2a、2b の間で切り取られた軸軌道溝の軌跡を避けて穿孔するようにしたことによって、振込み間座を通過するボールを潤滑剤供給口に落ち込ませることなく円滑に移動させることができると共に、比較的大きな潤滑剤供給口を穿孔することができ、潤滑剤を十分に供給することが可能になる。

なお、本実施例では振込み間座に設ける潤滑剤供給口は 1 箇所として説明したが、図 5、図 6 に示す他の態様のように 2 箇所、3 箇所に設けるようにしてもよく、4 箇所以上であってもよい。要は潤滑剤の供給量に応じて潤滑剤供給口の数を定めればよい。

【0036】

また、潤滑剤供給口は軸軌道溝の軌跡を避けて穿孔するとして説明したが、ボールの移

動に支障がない程度の穴径であれば軸軌道溝の軌跡にかかるように設けてもよい。

更に、軸軌道溝の軌跡は図3、図4において下向きであるように図示したが、潤滑剤供給口の円周方向の位置は下向きに限らず、横向きや上向きであってもよい。この場合に下向き以外の位置、特に横向きや上向きの位置に潤滑剤供給口を設ければ、ナットが通過した後の潤滑剤の後垂れを防止することができる。

【実施例3】

【0037】

図7は実施例3のボールねじ装置を示す断面図である。

なお、上記実施例1と同様の部分は、同一の符号を付してその説明を省略する。

本実施例のボールねじ装置1は実施例1のボールねじ装置1と同様であるが、ねじ軸2a、2bの凸部4および接合部材としての振込み間座11の各部の寸法の構成が以下のよう異なる。

【0038】

本実施例の振込み間座11の外径Dkは上記実施例1と同様にボールピッチ円直径Dpからボール9の直径dwを減じた直径以下に成形され、嵌合穴13の内径とねじ軸2a、2bの嵌合部6の外径との間にはそれらの嵌合が圧入またはスキマバメとなるように形成されている。

そして、図7に示すように振込み間座11の軸方向長さBkはナット軌道溝8の有効巻数に相当する軸方向長さ以下で、ねじ軸2a、2bの凸部4の軸方向長さBsの和よりは短く成形される。これによりねじ軸2a、2bの間に配置された振込み間座11の端面11aとねじ軸2a、2bの段部端面4aとの間にそれぞれ隙間が形成された状態で、ねじ軸2a、2bの端面4b同士が当接してねじ軸2a、2bが接合される。

【0039】

このため、凸部4の軸方向長さBsは、ねじ軸2a、2bの間で切り取られた軸軌道溝3のリードの長さを等分して設定し、その端数分の角度を等分して凸部4のねじ部5の振込み間座11のねじ穴12との噛合始めと軸軌道溝3の段部端面4aの開口との位相差と振込み回転数とを決定し、振込み間座11のねじ穴の雌ねじの巻数を振込み回転数の2倍に設定する。

【0040】

例えば、切り取られた軸軌道溝3のリードの長さが1.5リード分であれば、その端数分の角度は180度(360度×0.5)であり、振込み回転数を整数となるように設定すれば、ねじ部5のねじ穴12との噛合始めと軸軌道溝3の段部端面4aの開口との位相差を90度(180度/2)に決定し、振込み間座11のねじ穴の雌ねじの巻数を振込み回転数の2倍に設定する。

【0041】

この場合に、端数を持つような振込み回転数を設定した場合は、その端数分の角度をリードの端数から求めた角度に加えて位相差を決定すればよい。

また、各ねじ軸のねじ部5のねじ穴12との噛合始めと軸軌道溝3の段部端面4aの開口との位相差は、その和がリードの端数から求めた角度となるように設定してこれに応じた振込み回転数および凸部4の軸方向長さBsを決定するようにしてもよい。

【0042】

上記の構成の作用について説明する。

上記の各部の寸法を有するねじ軸2a、2bを接合部材である振込み間座11を用いて接合する場合は、ねじ軸2aの凸部4のねじ部5を振込み間座11のねじ穴12に振込み、嵌合部6と嵌合穴13とを嵌合させながら更に振込んで設定した振込み回転数回転させる。

【0043】

そして、ねじ軸2bを振込み間座11の反対側から上記と同様にして振込み回転数回転させて振込み、振込み間座11の内部で端面4b同士を当接させて締付ける。

これにより2本のねじ軸2a、2bを軸軌道溝3の位相を合せた状態で1本のねじ軸組

立体 15 として組立てることができる。

その他のボールねじ装置 1 の組立、挿込み間座 11 を通過するボール 9 の作動等は上記実施例 1 と同様であるのでその説明を省略する。

【0044】

以上説明したように、本実施例では、上記実施例 1 と同様の効果に加えて、挿込み間座の軸方向長さ B_k をねじ軸の凸部の軸方向長さ B_s の和よりは短く形成するようにしたことによって、ねじ軸の端面同士を必ず当接させることができ、凸部の軸方向長さ B_s を管理することによりねじ軸組立体 15 の軸方向長さやねじ軸 2a、2b 間の距離を容易に管理できると共に挿込み間座の軸方向長さ B_k の仕上精度を緩く設定して挿込み間座の生産性を向上させることができる。

【実施例 4】

【0045】

図 8 は実施例 4 のボールねじ装置を示す断面図、図 9 は実施例 4 の嵌合間座を示す断面図である。

なお、上記実施例 1 と同様の部分は、同一の符号を付してその説明を省略する。

図 8、図 9 において、41 は接合部材としての嵌合間座であり、合金鋼や炭素鋼等の鋼材で略円筒状に製作され、その外径 D_k は上記実施例 1 と同様にボールピッチ円直径 D_p からボール 9 の直径 d_w を減じた直径以下に成形され、その軸方向長さ B_k はナット軌道溝 8 の有効巻数に相当する軸方向長さ以下に成形される。

【0046】

42 は嵌合穴であり、嵌合間座 41 の内周面の嵌合間座 41 の端面 41a の間に設けられ、ねじ軸 2a、2b の凸部 4 の嵌合部 6 が嵌合する。

また、嵌合穴 42 の内径と嵌合部 6 の外径との間にはそれらの嵌合が圧入となるように締代が形成されている。

なお、本実施例のねじ軸 2a、2b の凸部 4 の段部端面 4a と端面 4b との間は嵌合部 6 のみが形成されている。

【0047】

上記のねじ軸 2a、2b は、これらの間に配置された嵌合間座 41 により接合されて 1 本のねじ軸組立体 15 として形成される。

本実施例の嵌合間座 41 の軸方向長さ B_k は、上記実施例 1 と同様に凸部 4 の軸方向長さ B_s の和よりは長く形成される。これによりねじ軸 2a、2b の端面 4b に隙間が形成された状態で、これらの間に配置された嵌合間座 41 の端面 41a とねじ軸 2a、2b の段部端面 4a とが当接してねじ軸 2a、2b が接合される。

【0048】

このため、嵌合間座 41 の軸方向長さ B_k は、ねじ軸 2a、2b の間で切り取られた軸軌道溝 3 のリードの長さに設定する。

上記の構成の作用について説明する。

上記の各部の寸法を有するねじ軸 2a、2b を接合部材である嵌合間座 41 を用いて接合する場合は、ねじ軸 2a の凸部 4 の嵌合部 6 を嵌合穴 13 と嵌合させて圧入し、嵌合間座 41 の端面 41a と段部端面 4a とを当接させる。

【0049】

そして、ねじ軸 2a に複数のボール 9 を装填したナット 7 と同様の治具を螺合させて接合部に固定し、ねじ軸 2b の軸軌道溝 3 を治具のボール 9 に螺合させながら嵌合間座 41 の反対側から上記と同様にしてして圧入する。

この時、治具が固定されているので、ねじ軸 2b は圧入による軸方向の移動に伴って治具のボール 9 に案内されて回転しながら押し込まれ、嵌合間座 41 の端面 41a と段部端面 4a とが当接する。

【0050】

これにより 2 本のねじ軸 2a、2b を軸軌道溝 3 の位相を合せた状態で 1 本のねじ軸組立体 15 として組立てることができる。

その他のボールねじ装置 1 の組立、捩込み間座 11 を通過するボール 9 の作動等は上記実施例 1 と同様であるのでその説明を省略する。

以上説明したように、本実施例では、上記実施例 1 と同様の効果に加えて、嵌合間座の軸方向長さ B_k をねじ軸の凸部の軸方向長さ B_s の和よりは長く形成して圧入によりねじ軸組立体を形成するようにしたことによって、嵌合間座の端面をねじ軸の段部端面 4a に必ず当接させることができ、嵌合間座の軸方向長さ B_k を管理することによりねじ軸組立体の軸方向長さやねじ軸 2a、2b 間の距離を容易に管理することができると共に、嵌合間座の内径に嵌合穴を形成すれば、容易にねじ軸の軸軌道溝の位相を合せることができ、接合部材としての嵌合間座の生産性を向上させることができる。

【0051】

なお、本実施例の嵌合間座を用いた圧入によるねじ軸の接合の場合は、嵌合間座に上記実施例 2 と同様の潤滑剤供給穴を形成し、ねじ軸に潤滑剤通路を設ければ、実施例 2 と同様の効果を得ることができる。

【実施例 5】

【0052】

図 10 は実施例 5 のボールねじ装置を示す断面図である。

なお、上記実施例 1 および実施例 4 と同様の部分は、同一の符号を付してその説明を省略する。

本実施例のボールねじ装置 1 は実施例 3 のボールねじ装置 1 の技術を実施例 4 の嵌合間座 41 を用いたねじ軸 2a、2b の接合に適用したものである。このためねじ軸 2a、2b 凸部 4 および接合部材としての捩込み間座 11 の各部の寸法の構成が実施例 4 と以下のように異なる。

【0053】

本実施例の嵌合間座 41 の外径 D_k は上記実施例 4 と同様にボールピッチ円直径 D_p からボール 9 の直径 d_w を減じた直径以下に形成され、その軸方向長さ B_k はナット軌道溝 8 の有効巻数に相当する軸方向長さ以下に形成され、嵌合穴 42 の内径とねじ軸 2a、2b の嵌合部 6 の外径との間にはそれらの嵌合が圧入となるように形成されている。

そして、図 10 に示すように嵌合間座 41 の軸方向長さ B_k は、実施例 3 と同様にねじ軸 2a、2b の凸部 4 の軸方向長さ B_s の和よりは短く関係に形成される。これによりねじ軸 2a、2b の間に配置された嵌合間座 41 の端面 41a とねじ軸 2a、2b の段部端面 4a との間にそれぞれ隙間が形成された状態で、ねじ軸 2a、2b の端面 4b 同士が当接してねじ軸 2a、2b が接合される。

【0054】

このため、凸部 4 の軸方向長さ B_s は、ねじ軸 2a、2b の間で切り取られた軸軌道溝 3 のリードの長さを等分して設定される。

この場合に、各ねじ軸の凸部 4 の軸方向長さ B_s を別にしてその和が、ねじ軸 2a、2b の間で切り取られた軸軌道溝 3 のリードの長さとなるようにしてもよい。

上記の構成の作用について説明する。

【0055】

上記の各部の寸法を有するねじ軸 2a、2b を接合部材である嵌合間座 41 を用いて接合する場合は、上記実施例 4 と同様にして、治具にセットしたねじ軸 2a、2b を嵌合間座 41 の両側に圧入して嵌合間座 41 の内部でねじ軸 2a、2b の端面 4b 同士を当接させる。

これにより 2 本のねじ軸 2a、2b を軸軌道溝 3 の位相を合せた状態で 1 本のねじ軸組立体 15 として組立てることができる。

【0056】

その他のボールねじ装置 1 の組立、嵌合間座 41 を通過するボール 9 の作動等は上記実施例 4 と同様であるのでその説明を省略する。

以上説明したように、本実施例では、上記実施例 4 および実施例 3 と同様の効果を奏することができる。

なお、上記実施例 4 および本実施例の嵌合間座 4 1 を用いたねじ軸 2 a、2 b の接合を実施例 2 のボールねじ装置組立体 2 1 と同様のねじ軸組立体 1 5 の回転および軸方向の移動に係止して用いるボールねじ装置 1 適用する場合には、嵌合間座 4 1 の嵌合穴 4 2 とねじ軸 2 a、2 b の凸部 4 の嵌合部 6 の嵌合をスキマバメとしてもよい。

【0057】

この場合に、ねじ軸組立体 1 5 の両端に係止されているので、接合部の接合が外れることはない。またねじ軸 2 a、2 b の軸軌道溝 3 の位相合せは、嵌合穴 4 2 と嵌合部 6 とがスキマバメとなっているので容易に回転するため、特別な治具を用いなくてもナット 7 をそのまま用いて上記と同様にして軸軌道溝 3 の位相合せを行った後にねじ軸組立体 1 5 を係止するようになれば更に容易に軸軌道溝 3 の位相合せを行うことができる。

【0058】

また、上記実施例 3 および本実施例に実施例 2 の潤滑剤供給口を設けて振込み間座等を通過するボールに潤滑剤を供給するようにしてもよい。

この場合に、ねじ軸の端面の一方または両方に半径方向の切欠きを設けて潤滑剤の供給を容易にし、両側のねじ軸と振込み間座等との間を O リング等によりシールするようにするとよい。

【実施例 6】

【0059】

図 1 1 は実施例 6 のねじ軸組立体を示す側面図、図 1 2 は実施例 6 のコイル体を示す側面図である。

なお、上記実施例 1 と同様の部分は、同一の符号を付してその説明を省略する。

図 1 1、図 1 2 において、4 5 はねじ軸 2 a、2 b の外周面に形成されたもう一つの軸軌道溝であり、軸軌道溝 3 と同様に形成されている。

【0060】

従って、本実施例のねじ軸 2 a、2 b は 2 条の軸軌道溝 3、4 5 を有するねじ軸 2 a、2 b と同様の構成であるが、軸軌道溝 4 5 にはボールが装填されず、1 条の軸軌道溝 3 を有するねじ軸 2 a、2 b を接合したねじ軸組立体 1 5 を備えたボールねじ装置 1 として機能する。

4 6 は接合部材としてのコイル体であり、ボール 9 の直径 d_w と略等しい線形を有するバネ鋼や合金鋼等の線材を 1 回以上回巻いて製作された螺旋状のコイル状部材であって、巻きピッチを軸軌道溝 3、4 5 のリード（図 1 1 参照）と同等もしくはそれ以下とし、コイル状に巻かれた線材の中心の直径（コイル直径という。）はボールピッチ円直径 D_p （図 1 参照）と同等もしくはそれ以下として成形され、もう一つの軸軌道溝 4 5 の形状に沿うように形成される。本実施例のコイル体 4 6 の巻数は 1 巻である。

【0061】

なお、本実施例のねじ軸 2 a、2 b の端部は、1 本のねじ軸を 2 つに分割したのと同様に形成され、端面 4 b 同士を当接させて回転させれば軸軌道溝 3、4 5 の位相が一致するように形成されている。

上記の構成の作用について説明する。

上記のねじ軸 2 a、2 b を接合部材であるコイル体 4 6 を用いて接合する場合は、ねじ軸 2 a とねじ軸 2 b の端面 4 b 同士を当接させて、もう一つの軸軌道溝 4 5 にコイル体 4 6 を巻き付けて装着する。

【0062】

この時、コイル体 4 6 は線形をボール直径 d_w と略同等とし、巻きピッチを軸軌道溝 4 5 のリードと同等もしくはそれ以下とし、コイル直径をボールピッチ円直径 D_p と同等もしくはそれ以下としているので、バネ鋼または合金鋼の有する弾性によってもう一つの軸軌道溝 4 5 に密着してもう一つの軸軌道溝 4 5 の位相を一致させると同時に、軸軌道溝 3 の位相を一致させる。またコイル体 4 6 の巻数を 1 巻以上としているので同軸度を保つことが可能になる。

【0063】

これにより 2 本のねじ軸 2 a、2 b を軸軌道溝 3 の位相を合せた状態で 1 本のねじ軸組立体 15 として組立てることができる。

このようにして組立てられたねじ軸組立体 15 は、接合によらない 1 本のねじ軸と同様に機能させることができる。

従って、軸軌道溝 3 の接続部を通過するボール 9 やナット 7 の作動は、通常のねじ軸の場合と同様である。

【0064】

以上説明したように、本実施例では、上記実施例 1 と同様の効果に加えて、ねじ軸にボールが装填されないもう一つの軸軌道溝を設け、このもう一つの軸軌道溝に接合部材としてのコイル体を巻きつけてねじ軸を接合してねじ軸組立体とするようにしたことによって、ねじ軸の軸軌道溝にコイル体を巻きつけるだけで、容易に軸軌道溝の位相を合わせることができる。

【0065】

なお、本実施例のコイル体は、上記実施例 4、実施例 5 のねじ軸組立体を組立てるときの治具としても用いることができる。

【実施例 7】

【0066】

図 13 は実施例 7 のねじ軸組立体を示す側面図である。

なお、上記実施例 1 および実施例 6 と同様の部分は、同一の符号を付してその説明を省略する。

図 13 において、47 は凸部であり、ねじ軸 2 a、2 b の端部に設けられ、その外径 D_t はボールピッチ円直径 D_p からボール 9 の直径 d_w を減じた直径以下、つまり $D_t \leq D_p - d_w$ なる関係に成形され、その軸方向長さ B_t はその長さ B_t の和がナット軌道溝 8 の有効巻数に相当する軸方向長さ以下であり、かつねじ軸 2 a、2 b の間で切り取られた軸軌道溝 3、45 のリードの長さに設定される。

【0067】

本実施例では、凸部 47 の軸方向長さ B_t は設定された上記の長さを等分して形成されている。

これにより、端面 4 b 同士を当接させて回転させれば軸軌道溝 3、45 の位相が一致するように形成されている。

上記の構成の作用について説明する。

【0068】

上記のねじ軸 2 a、2 b を接合部材であるコイル体 46 を用いて接合する場合は、ねじ軸 2 a とねじ軸 2 b の端面 4 b 同士を当接させて、もう一つの軸軌道溝 45 にコイル体 46 を巻き付けて装着し、実施例 6 と同様にコイル体 46 の有する弾性によってコイル体 46 がもう一つの軸軌道溝 45 に密着してもう一つの軸軌道溝 45 の位相を一致させると同時に、軸軌道溝 3 の位相を一致させる。

【0069】

この時、凸部 47 の外径 D_t は、上記実施例 1 の嵌込み間座 11 の外径 D_k と同様にボールピッチ円直径 D_p からボール 9 の直径 d_w を減じた直径以下となっているので、凸部 47 を通過するボール 9 やナット 7 に対して同様に機能することができる。

これにより 2 本のねじ軸 2 a、2 b を軸軌道溝 3 の位相を合せた状態で 1 本のねじ軸組立体 15 として組立てることができる。

【0070】

このようにして組立てられたねじ軸組立体 15 は、上記実施例 1 と同様に機能する。

以上説明したように、本実施例では、上記実施例 1 および実施例 6 と同様の効果を奏することができる。

なお、上記実施例 6 および本実施例では、ボールを装填する軸軌道溝は 1 条として説明したが、ボールを装填する軸軌道溝は 1 条に限らず何条あっても同様である。

【0071】

この場合に、もう一つの軸軌道溝はボールを装填する軸軌道溝に1条加えて形成するようにする。

上記各実施例においては、リターンチューブ式の連結路を有するボールねじ装置を例に説明したが、連通路は前記に限らず、連結路をこま式やエンドキャップ式等としたボールねじ装置に本発明を適用しても同様の効果を得ることができる。

【0072】

また、上記各実施例においては、主にボールねじ装置のねじ軸を回転させてナットを軸方向に移動させるとして説明したが、ねじ軸を固定してナットを回転させる形式のボールねじに本発明を適用しても同様の効果を奏することができる。

【図面の簡単な説明】

【0073】

- 【図1】 実施例1のボールねじ装置を示す断面図
- 【図2】 実施例1の掬込み間座を示す断面図
- 【図3】 実施例2のボールねじ装置組立体を示す断面図
- 【図4】 実施例2の掬込み間座を示す断面図
- 【図5】 実施例2の掬込み間座の他の態様を示す正面図
- 【図6】 実施例2の掬込み間座の他の態様を示す正面図
- 【図7】 実施例3のボールねじ装置を示す断面図
- 【図8】 実施例4のボールねじ装置を示す断面図
- 【図9】 実施例4の嵌合間座を示す断面図
- 【図10】 実施例5のボールねじ装置を示す断面図
- 【図11】 実施例6のねじ軸組立体装置を示す側面図
- 【図12】 実施例6のコイル体を示す側面図
- 【図13】 実施例7のねじ軸組立体装置を示す側面図

【符号の説明】

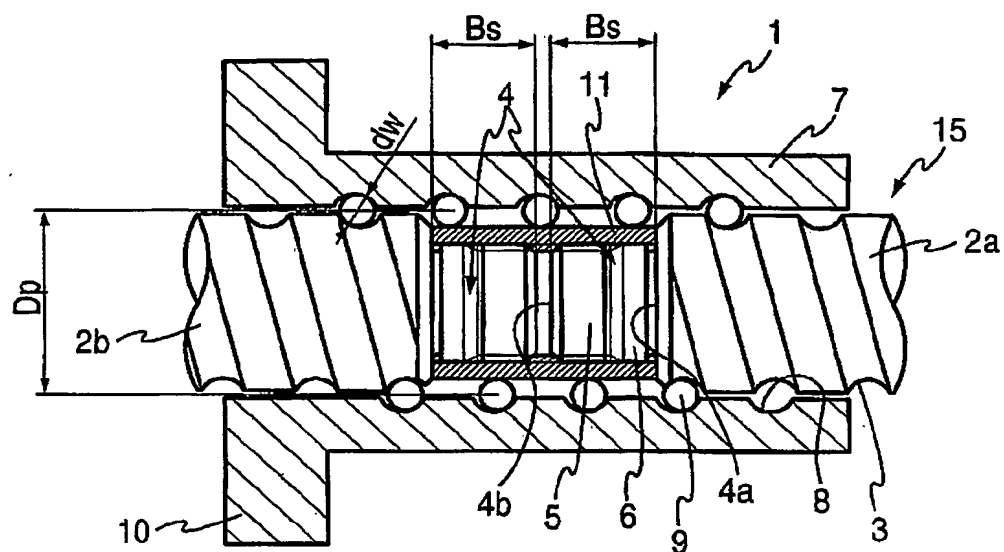
【0074】

- 1 ボールねじ装置
- 2 a、2 b ねじ軸
- 3、4 5 軸軌道溝
- 4、4 7 凸部
- 4 a 段部端面
- 4 b 端面
- 5 ねじ部
- 6 嵌合部
- 7 ナット
- 8 ナット軌道溝
- 9 ボール
- 10 フランジ部
- 11 掬込み間座
- 11 a、41 a 端面
- 12 ねじ穴
- 13、42 嵌合穴
- 15 ねじ軸組立体
- 21 ボールねじ装置組立体
- 22 軸受箱
- 23 アンギュラ玉軸受
- 24 インナケース
- 25 アウタケース
- 26 モータ
- 27 ブラケット

- 2 8 駆動プーリ
- 2 9 無端ベルト
- 3 0 従動プーリ
- 3 1 ねじ軸係止台
- 3 2 潤滑剤通路
- 3 3 潤滑剤供給口
- 4 1 嵌合間座
- 4 6 コイル体

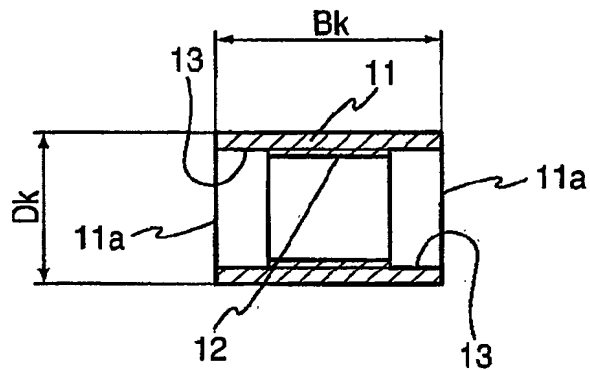
【書類名】 図面

【図 1】



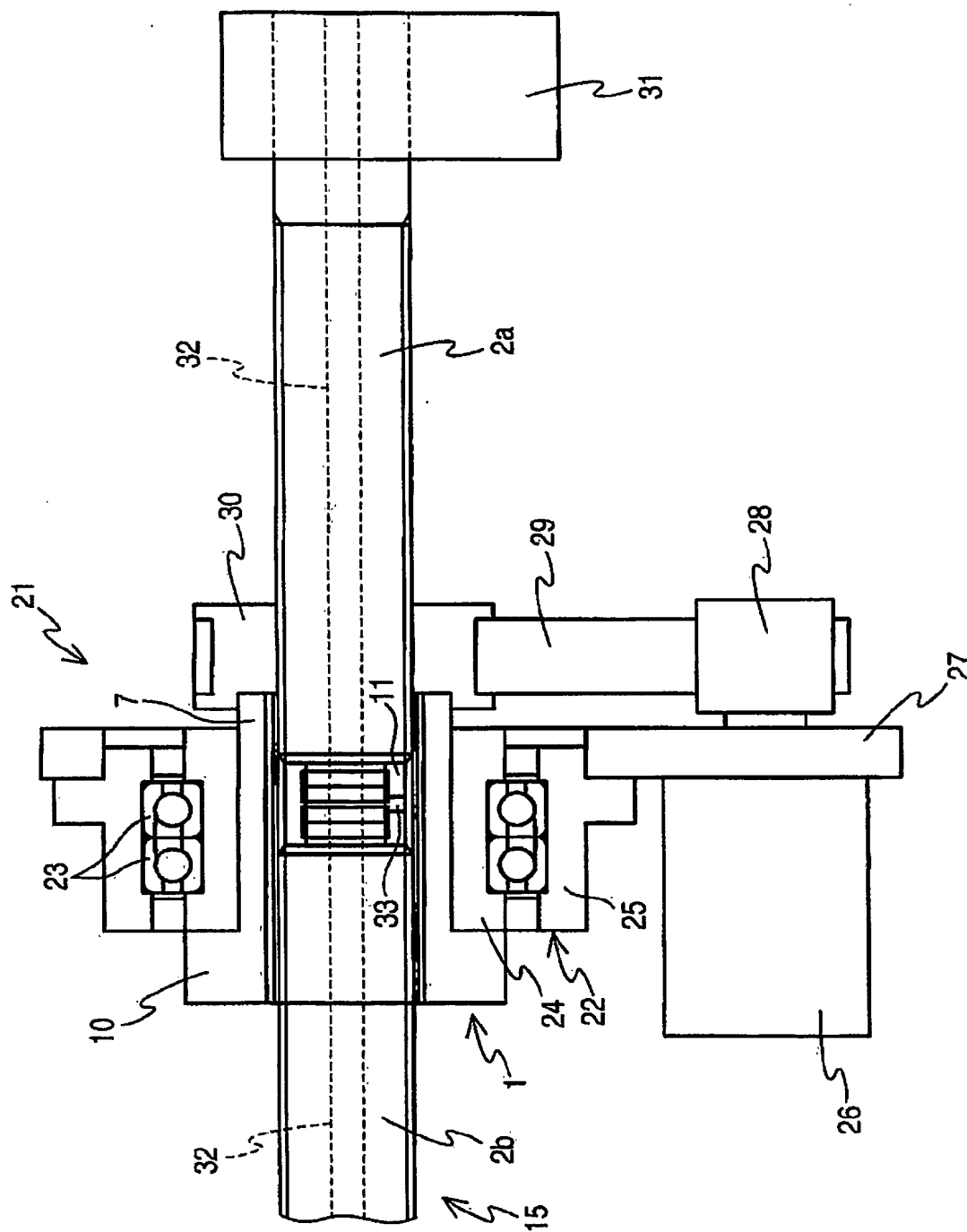
実施例 1 のボールねじ装置を示す断面図

【図 2】



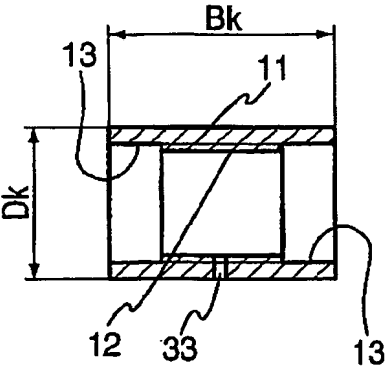
実施例 1 の挿込み間座を示す断面図

【図 3】



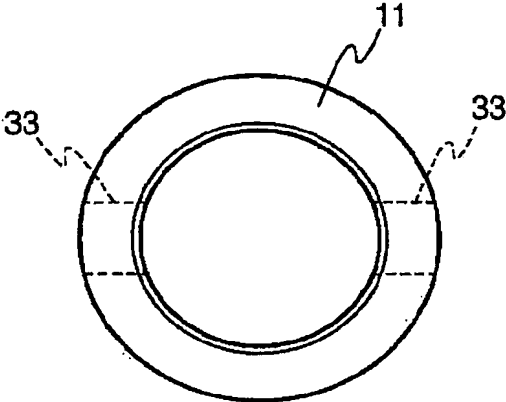
実施例 2 のボールねじ装置組立体を示す断面図

【図 4】



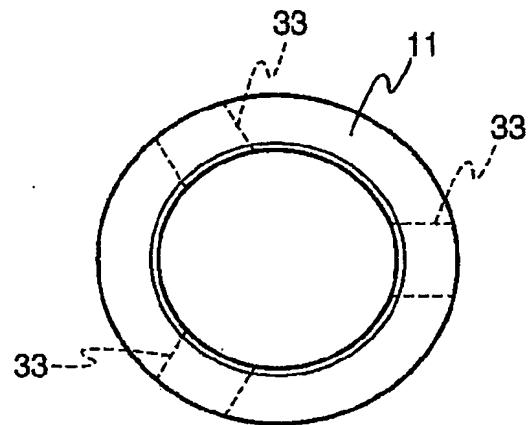
実施例 2 の挿込み間座を示す断面図

【図 5】



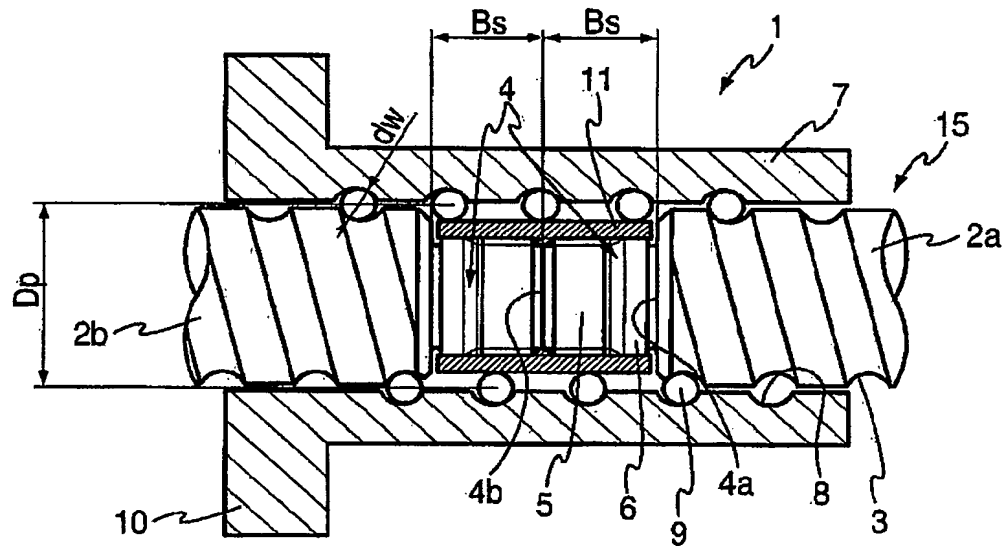
実施例 2 の挿込み間座の他の態様を示す正面図

【図 6】



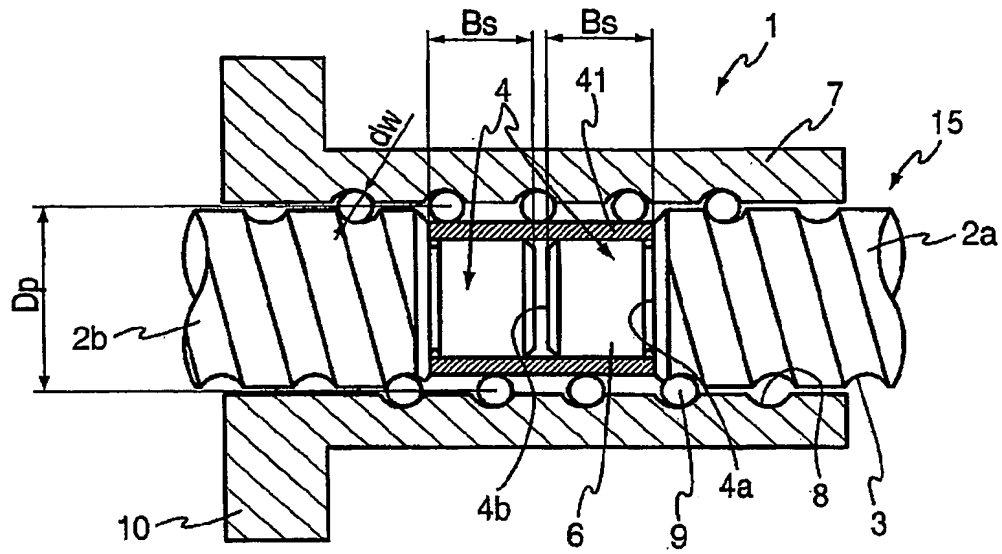
実施例 2 の振込み間座の他の態様を示す正面図

【図 7】



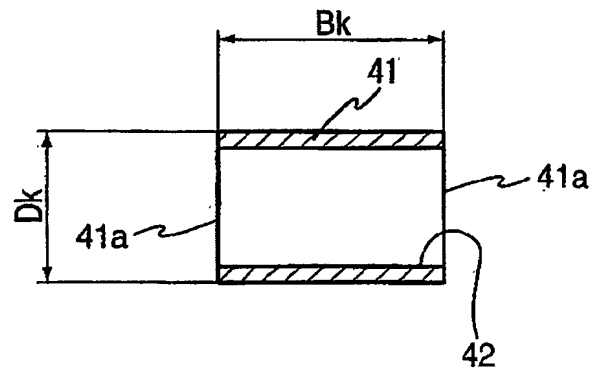
実施例 3 のボールねじ装置を示す断面図

【図 8】



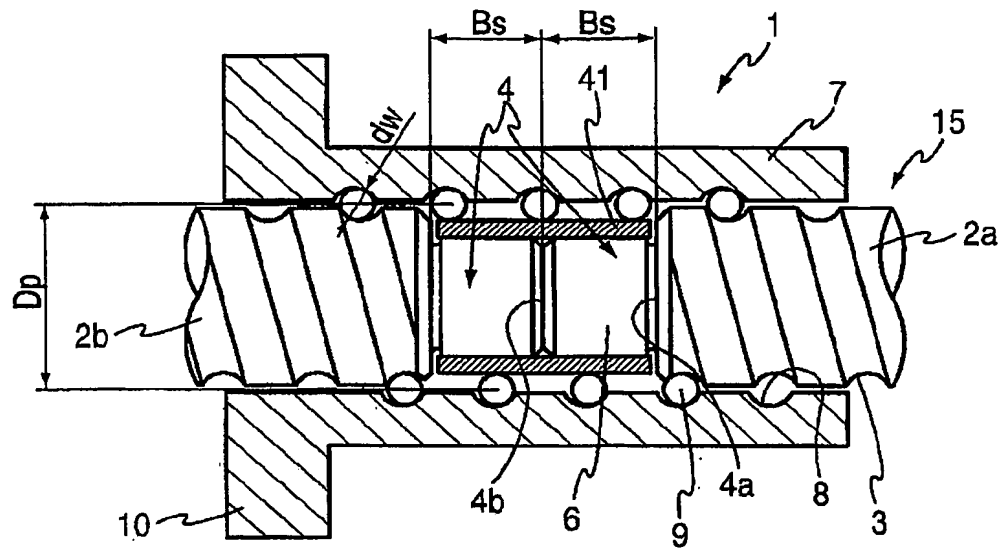
実施例 4 のボールねじ装置を示す断面図

【図 9】



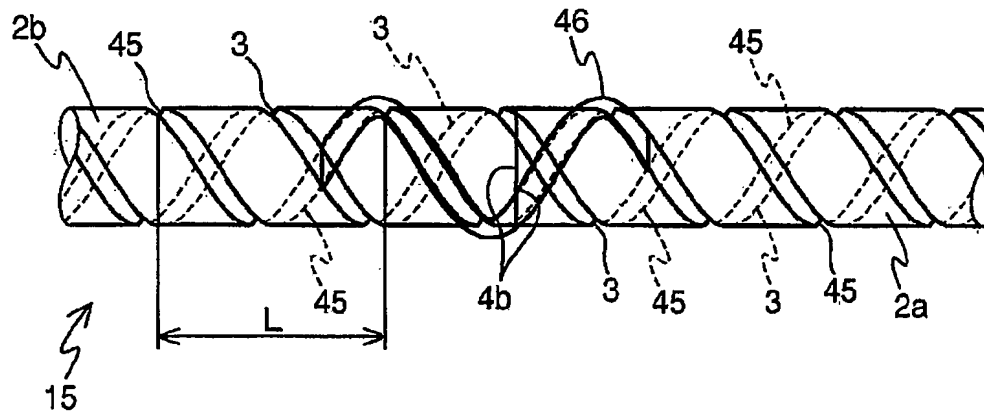
実施例 4 の嵌合間座を示す断面図

【図 10】



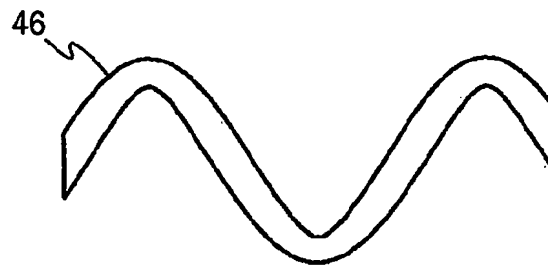
実施例 5 のボールねじ装置を示す断面図

【図 11】



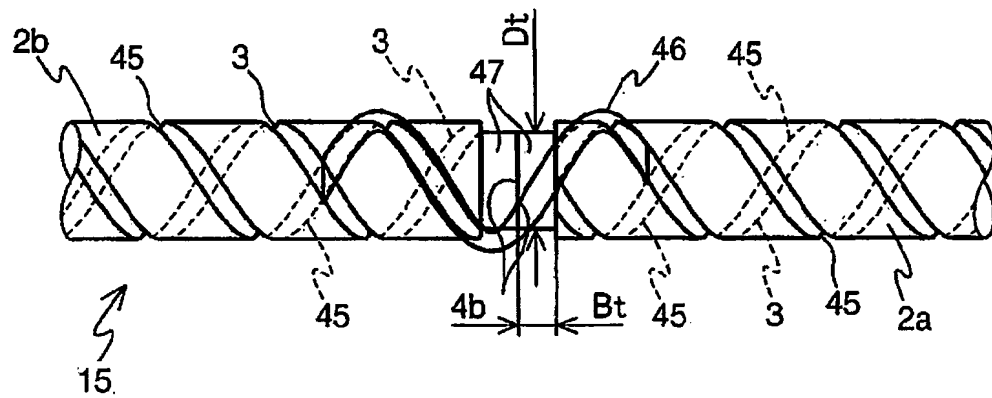
実施例 6 のねじ軸組立体装置を示す側面図

【図 12】



実施例 6 のコイル体を示す側面図

【図 13】



実施例 7 のねじ軸組立体装置を示す側面図

【書類名】要約書

【要約】

【課題】 ボールねじ装置に用いることができるねじ軸を接合により形成する手段を提供する。

【解決手段】 外周面に螺旋状の軸軌道溝を形成した複数のねじ軸と、これらのねじ軸を接合する接合部材と、内周面に軸軌道溝に対向するナット軌道溝を形成したナットと、軸軌道溝とナット軌道溝との間に装填された複数のボールとを備え、複数のねじ軸の軸軌道溝の位相を合わせて接合部材で接合してねじ軸組立体を形成し、このねじ軸組立体の軸軌道溝とナット軌道溝とを複数のボールを介して螺合させる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 4 - 0 0 4 8 3 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 2 0 4]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都品川区大崎 1 丁目 6 番 3 号

氏 名

日本精工株式会社

特願 2 0 0 4 - 0 0 4 8 3 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[3 0 2 0 6 6 6 1 8]

1. 変更年月日

2 0 0 2 年 1 1 月 2 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都品川区大崎 1 丁目 6 番 3 号

氏 名

NSKプレシジョン株式会社

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/000149

International filing date: 07 January 2005 (07.01.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-004830
Filing date: 09 January 2004 (09.01.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 04 March 2005 (04.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.